

# A DRÁVA MENTI ÁRTÉRI ÉLŐHELYEK ÁTALAKULÁSA

Kiss Tímea – Andrási Gábor

## 1. Bevezetés

A Dráva teljes hazai szakasza nemzeti parki védettséget élvez, ami kiterjed az ártérre és a mederben lévő képződményekre (zátonyok és szigetek) is. Mivel a Dráva védett szakasza több évtizeden át a megközelíthetetlen határsávba tartozott, ezért közvetlen emberi hatásoktól mentes, és így itt háborítatlan növény- és állatközösségek maradhattak fent. A Dráva medre otthont ad a fokozottan védett *dunai ingolának*, a *botos köllöntének* vagy a *drávai tegzesnek*. A mederben lévő zátonyok a pionír növényeknek nyújtanak élőhelyet, közülük kiemelhető a csak itt előforduló *csermelyciprus* és itt költ a *kis csér*. A partot kísérő ártéri ligeterdők fajban gazdagok, közülük több védettséget is élvez a *kígyónyelv-páfrány*, a *téli zsurló*, a *nyugati csillagvirág*, a *kontyvirág*, a *kardos madársisak*, a *piritógyökér* és a *borostás sás* stb., a galériaerdőkben *fekete gólya* és *rétisas* fészkel (Sallai 2004).

A Duna–Dráva Nemzeti célja ezen élőhelyek megőrzése és megfelelő állapotban való fenntartása. Azonban véleményünk szerint az élőhelyek rekonstrukcióját és rehabilitációját nehezíti, vagy éppen lehetetlenné teszik az elmúlt évtizedekben tapasztalható hidro-morfológiai változások. A kutatásban célunk, hogy (1) a Dráva hidrológiai sajátosságait és fejlődési irányát feltárjuk, illetve (2) a hidrológia által irányított morfológiai átalakulást jellemezzük. Ezáltal szeretnénk felhívni az aktív természetvédelem figyelmét arra, hogy a Dráva erősen változó hidrológiai és morfológiai környezetében számítani lehet a vízutánpótlás csökkenésére és ennek következtében egyes élőhelyek erőteljes átalakulására.

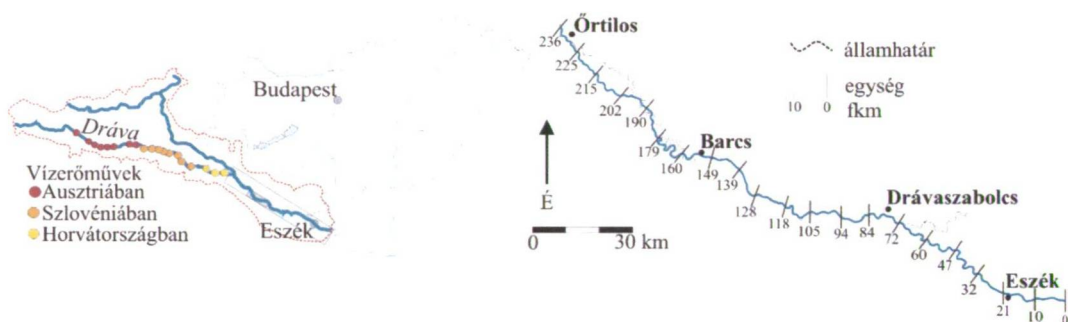
## 2. A Dráva általános jellemzése

A Dráva a Keleti-Alpokból gyűjti össze vizeit (hossza: 749 km, vízgyűjtő területe: 40489 km<sup>2</sup>; Mantuáno 1974), majd Eszék közelében ömlik a Dunába. A Dráva vízgyűjtő területének elhanyagolható része (1%) és teljes hosszának csupán ötöde található hazánk területén. A kutatás során a Mura és a Duna közötti 236 km hosszú szakaszt vizsgáltuk (1. ábra).

A vízgyűjtőn a csapadék éven belüli eloszlása egyenletes, ezért a Dráva vízjárása kiegyenlített. Természetes állapotában árhullámai május-júniusban és mediterrán hatásra novemberben jelentkeztek. A nyári-őszi vízutánpótlás zömét az alpi hó és jég olvadása okozza, így kisvizei tél végén jellemzőek (Mantuáno 1974). A 20. sz. elején még évente 5-9 árhullám is levonult a folyón, bár ezek csupán néhány napig tartottak (így például a rekord magasságú 1972-es árvíz is csupán 10 napos elöntést okozott). Ma már a természetes lefolyást jelentősen befolyásolják a Dráva főmederén megépült víztározók és vízerőművek.



A Dráva esése Mura és a Duna közötti szakaszon közel tizedére csökken (Mantuánó 1974), míg közepes vízhozama megduplázódik (Maribor: 300 m<sup>3</sup>/s, Eszék: 653 m<sup>3</sup>/s). A Dráva hordalék-hozama a természetes állapotához képest jelentősen módosult a 20. században épült vízerőművek hatására. Ezek a műtárgyak a fenékhordalék közel 95%-át csapdázzák (Bonacci – Oskorus 2008), bár a Drávába torkolló Mura némiképp pótolja a csapdázódott hordalékot (Szekeres 2003). A csúcsra-járatott vízerőművek mesterséges árhullámai jelentős eróziót fejtenek ki, amelynek hatására mederpáncélzat alakul ki, ami a 700 m<sup>3</sup>/s-nál nagyobb árhullámok idején felszakad, és az alatta lévő kisebb szemcseátmérőjű hordalék is el tud szállítódni (Szekeres 2003). A Mura torkolata környékén még 6 cm-es kavicsok is előfordulnak a fenékhordalékban, de Barcs alatt már megszűnik a kavics szállítása és a homokos fenékhordalék válik meghatározóvá (Horváth 2002, Varga 2002).



1. ábra. A Dráva erőművek alatti, 236 km hosszú vizsgált szakasza Órtilos és a dunai torkolat között

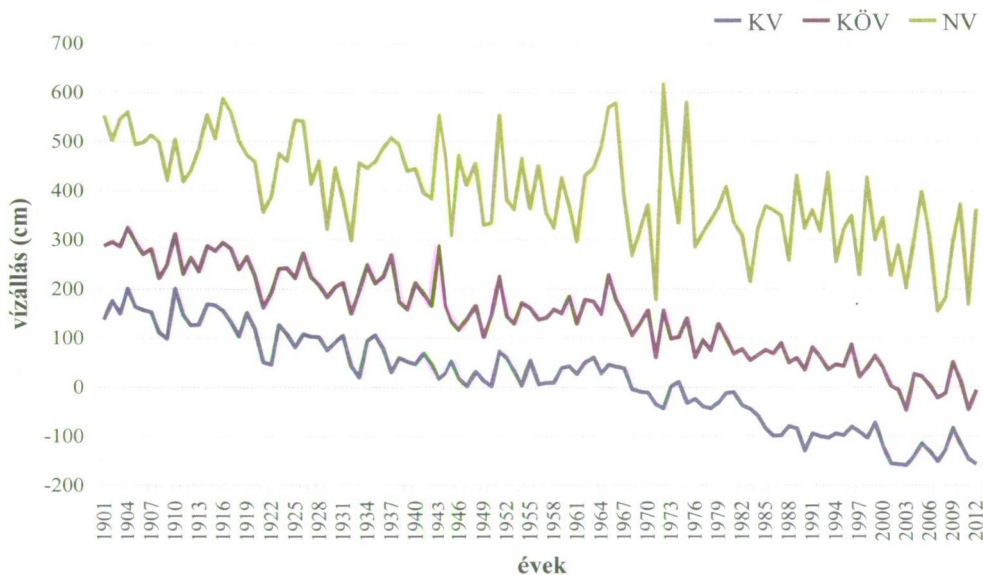
A Drávát az Órtilos és Eszék közötti szakaszon változatos meder jellemzi. A felső szakaszon természetes állapotában a meder akár 1,2 km-nél is szélesebb lehetett (ma már csak kb. 350 m), mintázata fonatos és anasztomizáló közötti átmenetet mutatott. A sodorvonal a nagy esés miatt gyakran változhatott. A nagy szélességhez viszonylag kis mélység (1-2 m) társult. Ugyanakkor az alsóbb szakaszra már a meanderező mintázat jellemző. Itt a meder keskenyebb (180-250 m) és mélyebb, így például a barcsi szakaszon már 7-8 m mély.

Bár a Dráva morfológiáját a vizsgált szakaszon befolyásolják a szabályozások és a kavicsbányászat, hatásuk elenyésző az osztrák, szlovén és horvát szakaszon az 1910-es évektől kezdve megépült vízerőművek és tározók (22) hatásához képest. Az utolsó erőműveket Horvátországban építették (1975, 1982 és 1989). A legalsó, csúcsra-járatott Donja Dubrava-i erőmű hatására az órtiloszi szelvényben akár napi 1,5 m-es vízszíntingadozás is megfigyelhető, mely lefelé egyre jobban ellaposodik, de még Barcsnál így is napi 50-70 cm a „mini árhullámok” nagysága (Horváth 2002, Kiss – Andrási 2011).



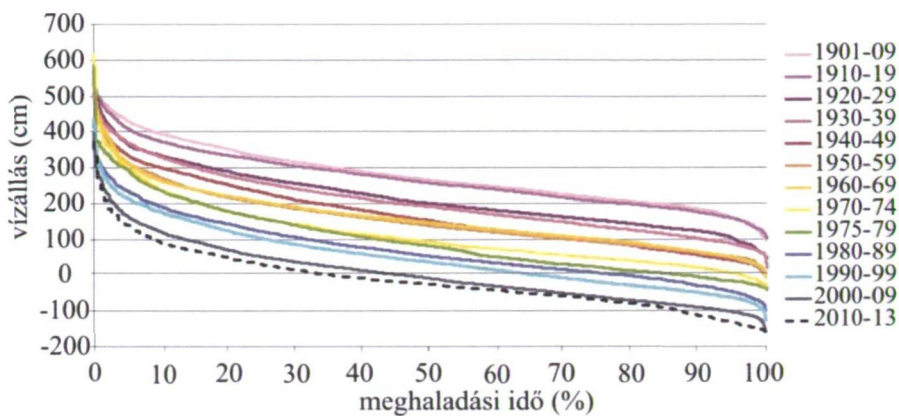
## 2. A Dráva hidrológiájának változásai

A vízállások alakulását a Dráva barcsi vízmércéje alapján mutatjuk be, mivel innen hosszabb vízállás- és vízhozam adatsor áll rendelkezésre. A vízállás-adatsor (1901-2012) három főbb időszakra osztható. Az *első időszakban (1901-1917)* 508 cm körüli nagyvizek (árvizek) voltak jellemzőek, és a közép- és kisvizek szintje is közel állandó volt (átlagos KÖV: 275 cm, KV: 150 cm), csökkenő trendet nem mutattak (2. ábra). Ekkor még gyakorlatilag minden évben jellemzőek voltak az árvizek, amelyek évente 2-3 hétre (a maximum 1904-ben 54 nap volt) elborították az árteret. Ezek az árvizek rendszerint nem egyszerre vonultak le, hanem több rövid árhullám formájában, amit mutat, hogy az árvizek átlagos visszatérési ideje 4-6 hónap volt.

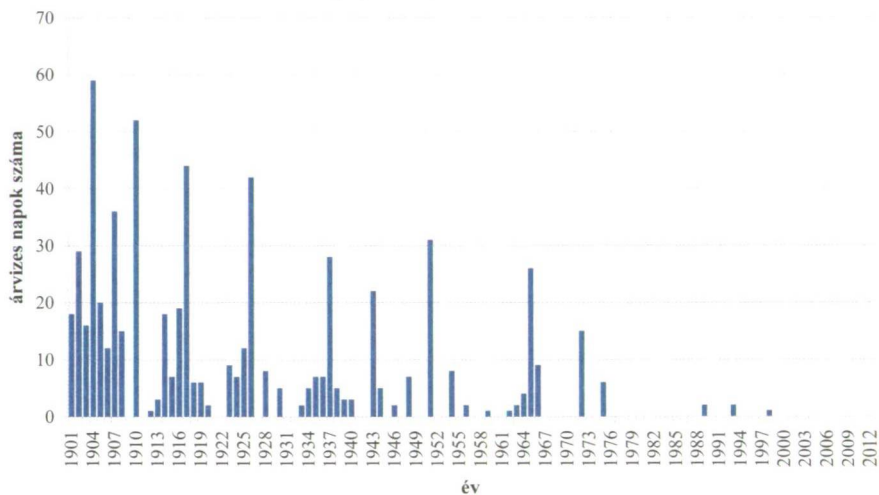


2. ábra. Jellegzetes vízállások (NV, KÖV és KV) alakulása a barcsi vízmérce adatai alapján

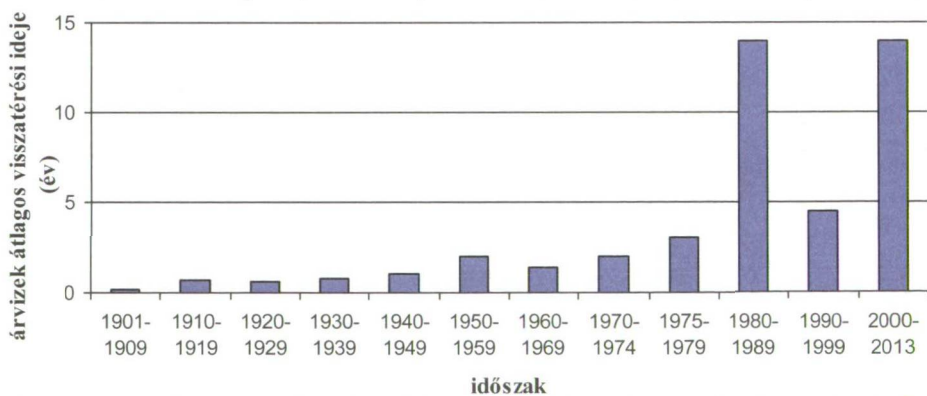
A *második időszakot (1918-1967)* folyamatosan negatív rekordokat elérő éves vízállások jellemzik. Az átlagos középvizek és a kisvizek szintje 90-100 cm-rel süllyedt, amit a különböző gyakoriságú vízállásokhoz tartozó vízszintek görbéinek folyamatos lejjebb tolódása is jelez (3. ábra). A vízszintek alászállását mutatja, hogy csaknem az összes gyakorisági kategóriához (10-90 %) tartozó vízszint értékek csökkentek, egységesen közel kb. 110 cm-rel. Az árvizek egyre rövidebbé váltak, gyakran el is maradtak. Így míg az időszak elején egy évben akár 42 nap is lehetett árvizes (1926-ban), és árvizekre félévente lehetett számítani, addig az időszak végére már csupán 26 napig volt az ártér víz alatt az extrémén árvizes 1965-ös évben, és visszatérési idejük is 1,4-2 évre nőtt (4.a és 4.b ábra).



3. ábra. Különböző gyakoriságú vízállásokhoz tartozó vízszintek (meghaladási valószínűség-görbék) alakulása Barcsnál



4.a ábra. Az árvizes napok ( $>420$  cm) számának alakulása Barcsnál (1901-2012)

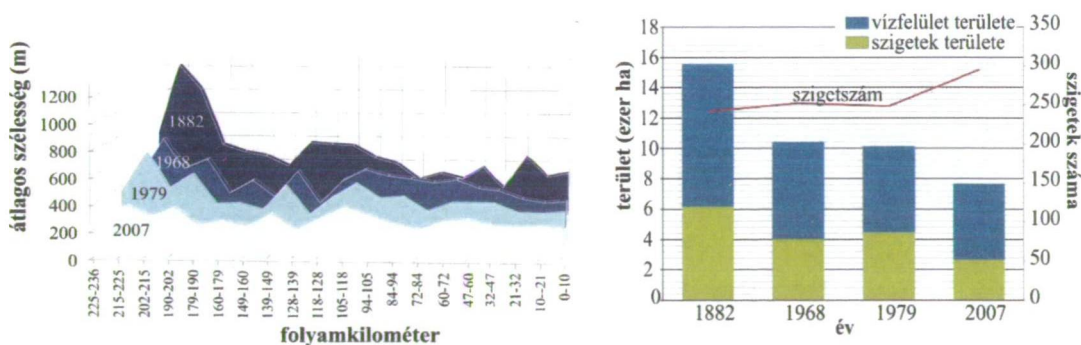


4.b ábra. Az árvizek visszatérési ideje (év) évtizedenként a barcsi vízmérce adatai alapján

A harmadik időszakban (1968-2012) a korábban meginduló folyamatok fokozódása jellemzi, amelyek különösen felgyorsultak a Donja Dubravai Erőmű 1989-es üzembe helyezését követően. A kis- és közepes vizek átlagos szintje a korábbi időszakhoz képest 130 cm-rel csökkent, míg az éves nagyvizek 174 cm-rel. Az egyes gyakorisági kategóriákhoz tartozó vízállásértékek csökkenése a legkifejezettebb az időszak elején volt. Ekkor, az 1970-1975-ös években a vízszintek közel 50-60 cm-rel csökkentek. Így ma már az 50 %-os meghaladási valószínűségű vizek nem érik el a korábban 90%-os meghaladási valószínűségű vizek szintjét sem (3. ábra). Sőt, a 2000-2010-es évtizedben az időszaknak csupán 30 %-ában érte el, vagy haladta meg a vízállás a 38 cm-t, míg az 1900-as évek elején minden nap vízállása 97 cm felett volt, és még az 1960-as évtizedben is ezt a vízállást a napok 90 %-ában meghaladta a Dráva szintje. Ebben a 45 év hosszúságú időszakban csaknem teljesen elmaradtak az árvizek, hiszen összesen csupán 5 évben lépett ki a Dráva az árterére, és akkor is csupán 1-2 napra (4.a és 4.b ábra). Így ma már az árvizek visszatérési ideje (5-15 év) gyakorlatilag alig értelmezhető, hiszen a valódi árvizek elmaradnak, még olyankor is, amikor rekord mennyiségű hó tárolódik a vízgyűjtőn egészen késő tavaszig (mint például 2013-ban). A vízállások ilyen tendenciája eléggé kétségessé teszi a Dráva mentén bármilyen árter-rehabilitációs munka sikerességét és fenntarthatóságát.

### 3. Szigetfejlődés és a meder mintázat megváltozása a Dráván

A Dráva mederszélessége folyamatosan csökken a 19. sz. vége óta (5. ábra), ami kapcsolatba hozható a mederszabályozási munkákkal is. Míg az 1880-as években a Mura és Duna közötti szakasz átlagos szélessége 513 m volt, addig 2007-ben ez már csak 256 m. Bár a szűkülés az 1880-as évek óta folyamatos, átlagos mértéke 1967-ig csupán 1,7 m/év ütemű volt, majd a horvát tározók üzembe helyezésekor 3,6 m/évre nőtt (1967-1978), azóta pedig 2,0 m/évre csökkent. Különösen intenzív a mederszűkülés az Őrtilos alatti szakaszon (179-235 fkm), amelyek a legelső tározótól 19-75 km-re vannak.



5. ábra. A Dráva vizsgált egységeiben az átlagos szélesség alakulása, illetve a szigetek területének és számának változásai 1882 és 2007 között



Mivel a Dráva medrét szigetek tagolják, ezért nemcsak a két partvonal távolságát, hanem a vízfelszín területét is megvizsgáltuk. Ez a vizsgált közel 130 év alatt közel a felére (-47 %) csökkent, amelynek legintenzívebb (63 ha/év) időszaka szintén 1967-1978 volt.

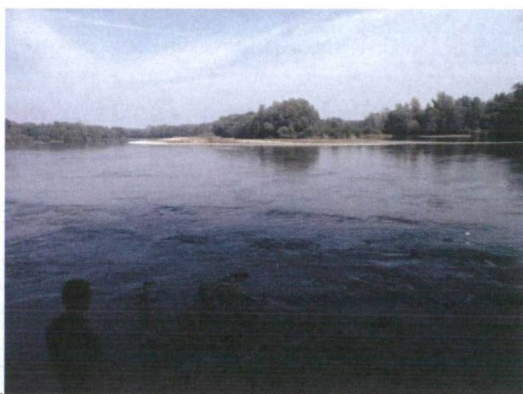
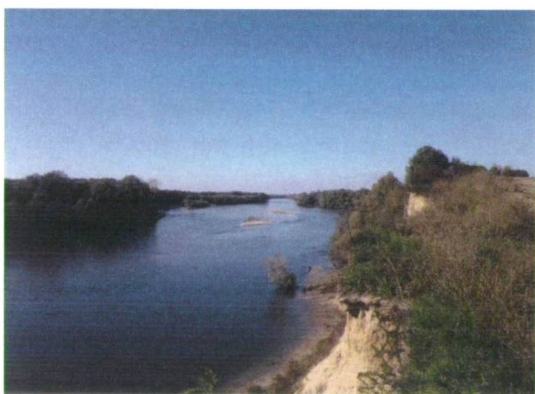
A medermintázat fontos összetevője a *mélység* is. Sajnos keresztmetszelvény csak a Bélavár és Barcs közötti szakasról van, és csak két (1972 és 2006) felmérésből (Kiss et al. 2011). Azonban ezek azt mutatják, hogy a meder átlagmélysége 4,5 m-ről 5,2 m-re nőtt, miközben a sodorvonal is egyre kifejezettebbé vált. Tehát a meder bevágódott, melynek üteme (2 cm/év).

A Dráva különleges morfológiai értékei a *szigetek*, hiszen napjainkig csak néhány hazai folyókban maradtak fent. A Dráván a szigetek igen dinamikusan változnak, az őket határoló mellékágak eltömődésével a partba olvadnak, miközben a mederben újak jönnek létre (Kiss és Andrási 2014). Megfigyelhető, hogy a Mura és a Duna közötti szakaszon a szigetek száma növekedett (6. ábra). Ugyanakkor a szigetek területe erőteljesen (65-67%-al) lecsökkent, amely különösen kifejezett az 1979 óta eltelt időszakban. Ez arra utal, hogy a szigetek jellege megváltozott. Míg az 1880-as években jellemzőek voltak a nagyméretű ( $T_{\text{atl}}$ : 118 ha) ártéri szigetek, amelyeket mellékágak hálózata és morotvák választottak el egymástól és a parttól, addig napjainkra ezek a szigetek zömében a partba olvadtak a mellékágak eltömődésével, vagy a főmeder bevágódása miatti szárazzá válásával (6. ábra). Ugyanakkor a mederben egyre több és apróbb (1880  $T_{\text{atl}}$ : 11,2 ha; 2006  $T_{\text{atl}}$ : 5,8 ha), a sodorvonalat rendszerint megosztó sziget jelent meg. A nagy szigetek eltűnésével és a mellékágak funkció-vesztésével a főág egyre kifejezettebbé vált. Ebben az egységesebb főágban jelentek meg a korábbinál kisebb zátonyok, amelyek szigetekké váltak. Mivel a főág nagyobb energiájú környezet, ezért az itt megjelenő szigetek kisebbek és elnyúltabbak. A zátonyokból történő szigetképződésben nagyon nagy szerepe van a csökkenő vízszinteknek és a bevágódásnak, hiszen csak így lehetséges, hogy a korábban vízzel borított mederközepe zátonyok a vízszint fölé kerüljenek és felszínüket stabilizálja a növényzet.

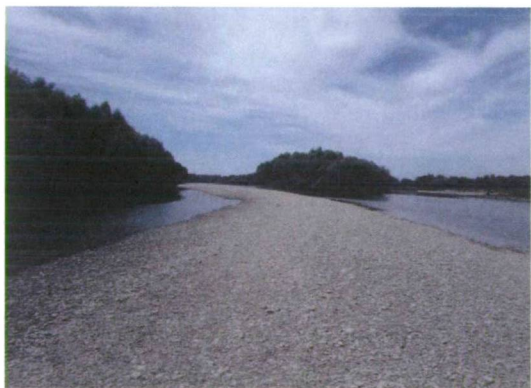
Bár a szigetek egymásba és a partba olvadása egy természetes szigetfejlődési ciklus része és nem feltétlen csak az erőművekhez köthető, mégis a legtöbb sziget partba olvadása 1979 után, azaz a horvátországi erőművek üzembe helyezésével következett be, hiszen a vízszintek alászállásával az őket határoló mellékágak elveszítették vízutánpótlásukat és elhaltak. Azonban a sodorvonalban azóta képződött szigetek száma is folyamatosan csökken, mivel a tározóterekben csapdázott hordalék miatt az alsóbb szakaszon az akkumuláció háttérbe szorul, és a meder bevágódik. Ezt a partomlások sem tudják ellensúlyozni, ahonnan egy-egy omlás-csuszamlás révén tekintélyes mennyiségű anyag juthat a vízbe. Azonban ez nem kavicsos, hanem finomszemű hordalék-utánpótlást jelent, ami a hordalék szemcseméret-spektrumának jelentős eltolódását eredményezi (1. és 2. kép).

Az erőművek folyásirányban egyre gyengülő hatásával áll kapcsolatban a meder és a szigetek folyásirányban történő trendszerű változása is, hiszen a legjelentősebb morfológiai átalakulás az erőművektől csupán 19-75 km-re lévő (179-235 fkm) szakaszon történt. Ez a szakasz volt a színtere a legintenzívebb mederszűkülésnek, a legdinamikusabb

szigetképződésnek és partba olvadásnak is. Míg természetes állapotban ezen a szakaszon az 1880-as években akár 1,2 km-nél is szélesebb volt a meder, addig napjainkra a maximális szélesség már csupán 355 m, a vízfelszín területe is negyedére-felére csökkent (6. ábra). Itt a mellékágak döntő hányada elveszítette funkcióját a vízszintek alászállása miatt, így az általuk határolt, rendszerint nagyméretű ártéri szigetek döntő többsége már a parthoz vagy egymáshoz kapcsolódott. Az 1881-as években egy-egy 10 km hosszú egységben 21-25 sziget fordult elő, többségük egymás mellett. A tározókhoz közelebbi szakaszon (225-235 fkm) a szigetek száma harmadára, míg területe negyedére csökkent. Ugyanakkor a szigetképződés felgyorsult az ez alatti szakaszon (205-225 fkm), hiszen számuk megduplázódott, bár teljes területük majd felére csökkent és egymástól távolabbra sodródtak. Az 1979 óta egységessé vált mederben csupán néhány kisebb sziget képződött a sodorvonalban (3-5 sziget/5 km), a szigetek többsége egyre jobban egymáshoz és a parthoz közeledett, majd lassan egymásba olvadnak (3. és 4. kép).



*1. és 2. kép. A Dráva szakadó partja Bolhónál és örvények Ferdinandovac-nál*

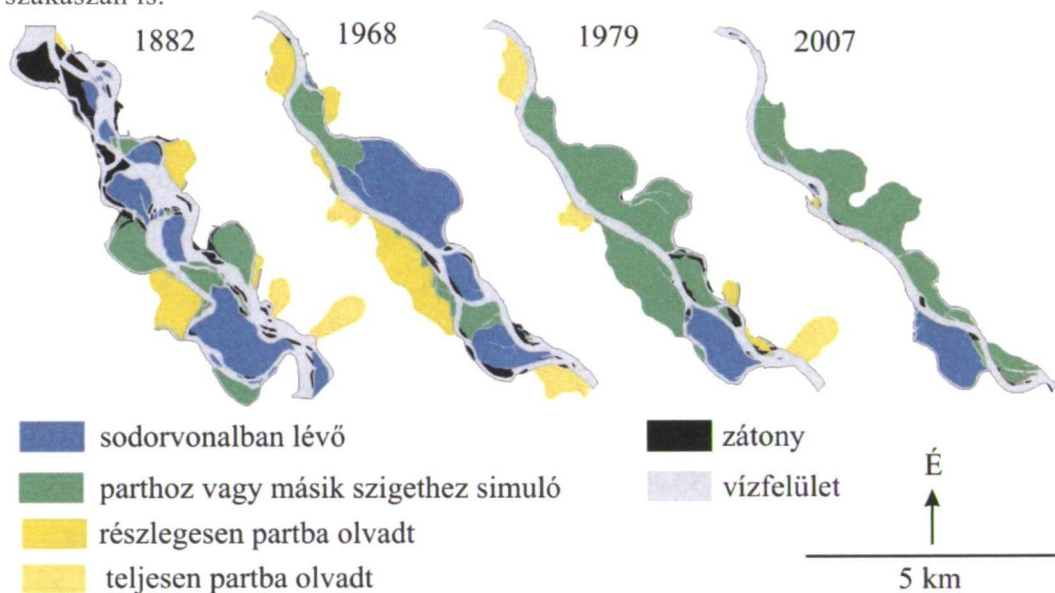


*3. és 4. kép. Az épülő kavicsátonyok leszűkítik a medret Sigetec-nél*

A Dráva Barcs alatti szakaszát (0-150 fkm) a kanyarulat-átvágások és a sarkantyú-építések is érintették. Emiatt a mederszűkülés nem egyértelmű, ugyanis a vezérárkok intenzíven szélesedtek és a laterális erózió által termelt mederanyag



néhány kilométerrel lejjebb fokozott mederközepi zátony- és szigetképződést generált. Azonban a mederrendezéssel nem érintett egységekben (94-150 fkm) megfigyelhető, hogy a vízfelszín területe és a meder szélessége is átlagosan a felére csökkent. Itt is egyre több és kisebb sziget jött létre, bár számuk és területük folyásirányban lefelé csökkenő tendenciát mutat. A kanyarulat-átvágások ezen a szakaszon nagyszámú ártéri szigetet eredményeztek, de a régebbi átvágások szigetei mára már teljesen a partba olvadtak. A szigetek gyors partba- és egymásba olvadását segítik elő mellékágakat elzáró és a főmedret szűkítő sarkantyúk. Összességében tehát napjainkra a formakincs folyamatosan egyre egyszerűsödik a Dráva alsó szakaszán is.



6. ábra. A Donja Dubravai Erőműhöz közel levő folyószakasz (236-225 fkm) szigeteinek fejlődési típusai 1878 és 2007 között

Tehát a legnagyobb mértékű változások a horvát erőművek üzembe lépése utáni időszakról figyelhetőek meg, melyek kétségtelenül kapcsolatban állnak az erőművek vízjárás és hordalékháztartás módosító szerepével. A meder és a szigetek átalakulása miatt az 1970-es évek vége óta jelentősen mérséklődtek a különbségek a felső és alsó szakasz között. Ennek eredményeképpen a Dráva vizsgált (236 km hosszú) medre egységesebbé vált, morfo-dinamikai változatossága mérséklődött. Ugyanakkor a nagyméretű szigetek partba olvadása és a kisebb mederközepi zátonyokból létrejövő szigetek kialakulása a morfológiai átalakulást jelzik. A szigetek folyásirányban egyre nagyobb távolságra kerültek egymástól, amit jól mutat, hogy korábban a szigetek fele, ma már csak harmada van egymás mellett. Mivel az egységesebb és nagyobb energiájú mederben maradnak fenn és képződnek a szigetek, egyre inkább jellemző rájuk a megnyúlt alak.



#### 4. A hidrológiai és morfológiai változások értékelése az élőhelyek átalakulása szempontjából

A vízállások alászállása, a meder bevágódása és az árvizek elmaradása miatt az alacsonyabb ártéri szintek vízháztartásának átalakulása várható. Mivel a korábban gyakori elöntések megszűnnek, az ártér talajai és mikroklímája is szárazabbá válik, a talajvízszint lecsökken. Ez egyértelműen a puhafás ligeterdők átalakulását, illetve bizonyos fajok visszaszorulását vonja maga után. A Dráva főmedrének bevágódása miatt az átfolyások és morotvák vízutánpótlása is mérséklődik, illetve a mellékágakban áramló víz sebessége és vízszintje is lecsökken, csupán a mélyebb szakaszokon lehet számítani pangóvizek fennmaradására.

A meder bevágódásával és a vízszintek süllyedésével a korábban időszakos vízborítás alatt álló kavics- és homokzátonyok is átalakulnak, hiszen a vízborítás hiányában megtelepszik rajtuk a növényzet. Így bár a kavicszátonyok kiterjedése csökken, szigetté válhatnak, és ezek az alacsonyabb térszínek adhatnak otthon a puhafás ligeterdő fajainak. Ugyanakkor a kavicszátonyok lassú eltűnésével a rajtuk kialakult élő- és fészkelő-helyek is veszélybe kerültek. Ezt csak tovább fokozzák a naponta kialakuló mini-árhullámok, amelyek az őshonos élőlények elterjedésének nem kedveznek.

#### Irodalom

- Bonacci O., Oskorus D. (2008): The influence of three Croatian hydroelectric plants operation on the River Drava hydrological and sediment regime. *Environmental Earth Sciences* 59/8, 1661-1670.
- Horváth G. (2002): A Dráva folyó magyar-horvát szakaszának hidrológiai, jellemzése az EU keretirányelvének figyelembevételével. In: *Az EU Víz Keretirányelvének bevezetése a Dráva vízgyűjtőjén c. tudományos tanácskozásának összefoglalója*, MTA PAB, Pécs
- Kiss T., Andrási G. (2011): A horvátországi duzzasztógátak hatása a Dráva vízjárására és a fenékhordalék szemcseösszetételének alakulására. *Hidrológiai Közlöny* 91/5, 17-29.
- Kiss T., Andrási G. (2014): Morphological classification and changes of islands on the Dráva River, Hungary-Croatia. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 9/3, 33-46.
- Kiss T., Andrási G., Hernesz P. (2011): Morphological alteration of the Dráva as the result of human impact. *AGD Landscape and Environment*, 5/2, 58-75.
- Mantuano J. (1974): A Dráva vízjárásának vizsgálata. *Vízügyi Közlemények*, 56, 3, 368-401.
- Sallai Z. (2004): A drávai táj természeti értékei. *Nimfea tanulmánykötetek* 3, Túrkeve, 180.
- Szekeres J. (2003): A Dráva hordalékjárásának vizsgálata a legfrissebb adatok figyelembevételével. *Összefoglaló jelentés*, Budapest, VITUKI.
- Varga D. (2002): A Dráva völgy hidrológiája. In: Iványi I., Lehmann A. (szerk): *Duna-Dráva Nemzeti Park, Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 126-133.